

NONPROVISIONAL PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400
Facsimile: (703) 836-2787

Attorney Docket No.: 111813

Date: January 29, 2002

BOX PATENT APPLICATION

Customer Number: 25944

**NONPROVISIONAL APPLICATION TRANSMITTAL
 RULE §1.53(b)**

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
 Washington, D.C. 20231

Sir:

Transmitted herewith for filing under 37 C.F.R. §1.53(b) is the nonprovisional patent application

For (Title): IMAGE RECORD MEDIUM AND IMAGE RECORD APPARATUS

By (Inventors): Masaaki ARAKI; Tsunemasa MITA; Naoki HIJI; Yasunori SAITO



- ☒ Formal drawings (Figs. 1-28; 18 sheets) are attached.
 - ☐ Use Figure _____ for front page of Publication.
- ☒ A Declaration and Power of Attorney is filed herewith.
- ☒ This patent application is assigned to FUJI XEROX CO., LTD.
 - ☒ The executed Assignment is filed herewith.
- ☒ An Information Disclosure Statement is filed herewith.
- ☐ Entitlement to small entity status is hereby asserted.
- ☐ A Preliminary Amendment is filed herewith.
- ☐ Please amend the specification by inserting before the first line the sentence --This nonprovisional application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. _____, filed _____.--
- ☒ Priority of foreign applications No. 2001-191470 filed June 25, 2001 in Japan and No. 2001-191471 filed June 25, 2001 in Japan is claimed (35 U.S.C. §119).
- ☒ Certified copies of the above corresponding foreign applications are filed herewith.
- ☐ This application is NOT to be published under 35 U.S.C. 112(b). The undersigned attorney or agent hereby certifies that the invention disclosed in this application has not been and will not be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.
- ☒ The filing fee is calculated below:

**CLAIMS IN THE APPLICATION AFTER ENTRY OF
 ANY PRELIMINARY AMENDMENT NOTED ABOVE**

FOR:	NO. FILED	NO. EXTRA
BASIC FEE		
TOTAL CLAIMS	19 - 20	= 0
INDEP CLAIMS	4 - 3	= 1
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS PRESENTED		

* If the difference is less than zero, enter "0".

SMALL ENTITY

RATE	FEE
	\$ 370
x 9 =	\$
x 42 =	\$
+ 140 =	\$
TOTAL	\$

**OTHER THAN A
 SMALL ENTITY**

RATE	FEE
	\$ 740
x 18	\$
x 84	\$ 84
+ 280	\$
TOTAL	\$ 824

- ☒ Check No. 127320 in the amount of \$824.00 to cover the filing fee is attached. Except as otherwise noted herein, the Director is hereby authorized to charge any other fees that may be required to complete this filing, or to credit any overpayment, to Deposit Account No. 15-0461. Two duplicate copies of this sheet are attached.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
 Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
 Registration No. 30,411

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PRO
10/057973
01/29/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-191470

出 願 人

Applicant(s):

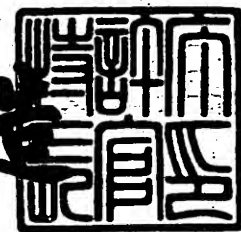
富士ゼロックス株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 FE01-00450

【提出日】 平成13年 6月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24 501
G02F 1/135

【発明の名称】 画像記録媒体および画像記録装置

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株
式会社 海老名事業所内

【氏名】 氷治 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株
式会社 海老名事業所内

【氏名】 斎藤 泰則

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株
式会社 海老名事業所内

【氏名】 荒木 雅昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株
式会社 海老名事業所内

【氏名】 三田 恒正

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094330

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 正紀

【選任した代理人】

【識別番号】 100079175

【弁理士】

【氏名又は名称】 小杉 佳男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017961

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9507079

【包括委任状番号】 9507078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録媒体および画像記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を表わす露光光の照射による刺激を受けることにより可視画像が記録される画像記録層 2 層と、これら 2 層の画像記録層に挟まれた位置に形成された、少なくとも、前記画像記録層への露光光の照射時に該露光光を透過するとともに、少なくとも、前記画像記録層に記録された可視画像の観測時には外景を遮る機能層とを有することを特徴とする画像記録媒体。

【請求項 2】 前記機能層は、所定の帯域の波長の露光光を透過するとともに外景を遮る遮光性能を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録媒体。

【請求項 3】 前記機能層は、所定の刺激を受けて少なくとも露光光の波長の光を透過するとともに、該所定の刺激が解除された状態においては外景を遮る遮光性能を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録媒体。

【請求項 4】 前記画像記録媒体は、露光光の照射による刺激とともに電界の印加による刺激を受けて可視画像が記録されるものであって、

前記画像記録層の各々は、電界印加により光学的特性が変化する表示層と、前記画像を表わす露光光の照射により電気的特性が変化する光導電層とを有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録媒体。

【請求項 5】 前記画像記録層の各々が備える各表示層は、光学的特性が変化する、異なる閾値電界を有するものであることを特徴とする請求項 4 記載の画像記録媒体。

【請求項 6】 画像を表わす露光光の照射と電界の印加との双方の刺激を受けることにより可視画像が記録される画像記録層 2 層と、これら 2 層の画像記録層に挟まれた位置に形成された、少なくとも、前記画像記録層への露光光の照射時に該露光光を透過するとともに、少なくとも、前記画像記録層に記録された可視画像の観測時には外景を遮る機能層とを有する画像記録媒体に可視画像を記録する画像記録装置であって、

配置された画像記録媒体に向けて露光光を照射する露光部と、

配置された画像記録媒体を構成する画像記録層に画像書込用の電界を印加する電界印加部と、

配置された画像記録媒体を構成する 2 層の画像記録層のうちの露光光源に近い表面側の第 1 の画像記録層に可視画像を記録するにあたり該画像記録媒体に該第 1 の画像記録層に記録される画像を表わす露光光が照射されるとともに、該第 1 の画像記録層および露光光源から離れた裏面側の第 2 の画像記録層にそれぞれ書込用の電界および書込に不適な電界が印加され、裏面側の第 2 の画像記録層に可視画像を記録するにあたり該画像記録媒体に該第 2 の画像記録層に記録される画像を表わす露光光が照射されるとともに、該第 2 の画像記録層および該第 1 の画像記録層にそれぞれ書込用の電界および書込に不適な電界が印加されるように前記露光部と前記電界印加部を制御する書込制御部とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 7】前記露光部は、配置された画像記録媒体の前記第 1 の画像記録層に可視画像を記録する場合と前記第 2 の画像記録層に可視画像を記録する場合とで露光光の光量を変化させるものであることを特徴とする請求項 6 記載の画像記録装置。

【請求項 8】前記書込制御部は、配置された画像記録媒体の前記第 2 の画像記録層に先に可視画像が記録され次に第 1 の画像記録層に可視画像が記録されるように前記露光部および前記電界印加部を制御するものであることを特徴とする請求項 6 記載の画像記録装置。

【請求項 9】前記電界印加部は、配置された画像記録媒体の前記第 2 の画像記録層に可視画像が記録されるに先立って、前記第 1 の画像記録層と前記第 2 の画像記録層のうちの少なくとも第 1 の画像記録層に、一様な初期画像を記録するリセットを行うためのリセット電界を印加するものであることを特徴とする請求項 6 記載の画像記録装置。

【請求項 10】前記画像記録層の各々は、電界印加により光学的特性が変化して可視画像が記録される、コレステリック液晶からなる表示層を有するものであって、

前記電界印加手段は、前記第 1 の画像記録層に電界を印加しながら前記第 2 の

画像記録層に可視画像を記録するものであることを特徴とする請求項 6 記載の画像記録装置。

【請求項 1 1】前記露光部は、前記第 2 の画像記録層に画像を表わす露光光を照射するときは、該画像記録層に記録したい可視画像の鏡面画像を表わす露光光を前記画像記録媒体に向けて照射するものであることを特徴とする請求項 6 記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、両面に可視画像を繰り返し書換え記録可能な画像記録媒体およびその画像記録媒体を用いた画像記録装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、情報技術の進展と環境問題への意識の高揚にともなって、低消費電力で視認性のよい表示装置の開発要請が強まっているが、コレステリック液晶を用いた液晶表示素子は、バックライトがなくても明るい反射型表示が可能で、メモリー性を有するためリフレッシュ動作なしに表示画面を維持できることなど、それらの要請を満たすものとして期待されている。殊に、コレステリック液晶のメモリー性に着目するとともに、単純マトリクス駆動で大容量表示が可能であり、アクティブマトリクス駆動を要しないため樹脂などのフレキシブル基板が利用できるという特徴を生かして、近年、電子新聞や電子書籍に使う電子ペーパー用としても期待が寄せられている。

【0 0 0 3】

また、そのような特徴を生かすとともに、片面のみならず両面にも画像が記録できるシートや、そのシートに両面画像を記録させる画像記録装置が開発されている。

【0 0 0 4】

例えば、特開平 5 - 1 6 5 0 0 2 号公報には、両面記録シートやその記録シートの両面に画像を記録する両面画像記録装置が開示されている。

【0005】

図1は、特開平5-165002号公報に開示された両面画像記録装置を示す図である。

【0006】

図1において、両面画像記録装置は、画像記録媒体1と、露光手段2A、2Bと、電界印加手段3と、電極12A、12Bとからなる。画像記録媒体1は、電極12Cと、その電極12Cの両面に形成された基体11A、11Bと、特定の周波数電界中で波長の異なる光によって透明状態と不透明状態とを示す画像記録層4A、4Bとからなり、画像記録層4A、4Bには、高分子液晶と、低分子液晶と、光応答性分子とを含む材料が用いられる。

【0007】

しかし、両面に画像が記録された画像記録媒体の表面に記録された画像を観察する場合に、裏面に記録された画像や媒体を通した外景が透けて見えると画像の視認性や表示品質が著しく損なわれる。そこで、表裏両面が透けて見えないように表裏にある画像記録層相互間に遮光部材を配するのが一般的であり、開示された両面画像記録装置においては、金属蒸着膜、金属粉末やカーボンを分散した樹脂よりなる電極12Cが実質的にこの遮光部材に相当している。

【0008】

しかしながら、そのような遮光部材を配すると、露光手段からの光も遮ってしまうため、画像記録媒体の両面に露光手段を配するか、片面を露光後に画像記録媒体を裏返して裏面を露光する必要がある、画像記録装置が大きくなり、またコスト高になるという問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記事情に鑑み、可視画像を繰り返し書換え記録できる画像記録媒体を裏返すことなく、1つの露光手段で両面記録が可能な画像記録媒体、およびその画像記録媒体に両面記録することが可能な画像記録装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の画像記録媒体は、画像を表わす露光光の照射による刺激を受けることにより可視画像が記録される画像記録層 2 層と、これら 2 層の画像記録層に挟まれた位置に形成された、少なくとも、上記画像記録層への露光光の照射時に該露光光を透過するとともに、少なくとも、上記画像記録層に記録された可視画像の観測時には外景を遮る機能層とを有することを特徴とする。

【0011】

ここで、上記機能層は、所定の帯域の波長の露光光を透過するとともに外景を遮る遮光性能を有するものであることが好ましい。

【0012】

また、上記機能層は、所定の刺激を受けて少なくとも露光光の波長の光を透過するとともに、該所定の刺激が解除された状態においては外景を遮る遮光性能を有するものであることが好ましい。

【0013】

また、上記画像記録媒体は、露光光の照射による刺激とともに電界の印加による刺激を受けて可視画像が記録されるものであって、

上記画像記録層の各々は、電界印加により光学的特性が変化する表示層と、上記画像を表わす露光光の照射により電気的特性が変化する光導電層とを有するものであることが好ましい。

【0014】

さらに、上記画像記録層の各々が備える各表示層は、光学的特性が変化する、異なる閾値電界を有するものであってもよい。

【0015】

上記目的を達成する本発明の画像記録装置は、画像を表わす露光光の照射と電界の印加との双方の刺激を受けることにより可視画像が記録される画像記録層 2 層と、これら 2 層の画像記録層に挟まれた位置に形成された、少なくとも、上記画像記録層への露光光の照射時に該露光光を透過するとともに、少なくとも、上記画像記録層に記録された可視画像の観測時には外景を遮る機能層とを有する画像記録媒体に可視画像を記録する画像記録装置であって、

配置された画像記録媒体に向けて露光光を照射する露光部と、

配置された画像記録媒体を構成する画像記録層に画像書込用の電界を印加する電界印加部と、

配置された画像記録媒体を構成する 2 層の画像記録層のうちの露光光源に近い表面側の第 1 の画像記録層に可視画像を記録するにあたり該画像記録媒体に該第 1 の画像記録層に記録される画像を表わす露光光が照射されるとともに、該第 1 の画像記録層および露光光源から離れた裏面側の第 2 の画像記録層にそれぞれ書込用の電界および書込に不適な電界が印加され、裏面側の第 2 の画像記録層に可視画像を記録するにあたり該画像記録媒体に該第 2 の画像記録層に記録される画像を表わす露光光が照射されるとともに、該第 2 の画像記録層および該第 1 の画像記録層にそれぞれ書込用の電界および書込に不適な電界が印加されるように前記露光部と前記電界印加手段を制御する書込制御部とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

ここでも、上記露光部は、配置された画像記録媒体の前記第 1 の画像記録層に可視画像を記録する場合と前記第 2 の画像記録層に可視画像を記録する場合とで露光光の光量を変化させるものであることが好ましい。。

【 0 0 1 7 】

また、上記書込制御部は、配置された画像記録媒体の上記第 2 の画像記録層に先に可視画像が記録され次に第 1 の画像記録層に可視画像が記録されるように上記露光部および上記電界印加部を制御するものであることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、上記電界印加部は、配置された画像記録媒体の上記第 2 の画像記録層に可視画像が記録されるに先立って、上記第 1 の画像記録層と上記第 2 の画像記録層のうちの少なくとも第 1 の画像記録層に、一様な初期画像を記録するリセットを行うためのリセット電界を印加するものであることが好ましい。。

【 0 0 1 9 】

また、上記画像記録層の各々は、電界印加により光学的特性が変化して可視画像が記録される、コレステリック液晶からなる表示層を有するものであって、

上記電界印加手段は、上記第 1 の画像記録層に電界を印加しながら上記第 2 の画像記録層に可視画像を記録するものであることが好ましい。

【0020】

さらに、上記露光部は、上記第 2 の画像記録層に画像を表わす露光光を照射するときは、該画像記録層に記録したい可視画像の鏡面画像を表わす露光光を上記画像記録媒体に向けて照射するものであることも好ましい態様である。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態について説明する。

【0022】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態の画像記録媒体を示す図である。

【0023】

図 2 に示す画像記録媒体 1 は、画像を表わす露光光の照射により可視画像が記録される画像記録層 4 A、4 B の 2 層と、これら 2 層の画像記録層 4 A、4 B に挟まれた位置に形成された、露光光の照射時には露光光を透過するとともに、画像記録層 4 A、4 B に記録された可視画像の観測時には外景を遮る機能層 5 とからなる。

【0024】

なお、この画像記録媒体 1 の 2 層の画像記録層に可視画像を記録する場合には、1 つの露光手段 2 を用い、画像記録媒体 1 の表裏何れか一方から画像記録層 4 A、4 B の各々に露光光を照射する。露光手段 2 から画像記録層 4 A、4 B に露光光が照射されると、画像記録層 4 A、4 B は吸光係数、反射率、散乱係数などの光学変化を生じ、露光後もその光学変化が維持される。また、露光光の照射のほかに、電気、磁気、熱、電磁波、露光光と波長が異なる光などの外部刺激を同時に加えることにより僅かな光量の露光光で光学変化を生じさせることが可能な材料を用いることもできる。

【0025】

ここで、露光手段 1 としては、(1) レーザー光など細く絞った光束をポリゴンミラーやガルバノミラーなどの偏向器で 2 次元走査する方法、(2) L i g h

t Emitting Diode (LED)、Vacuum Fluorescent 素子、Electro Luminescent (EL) 素子、LCD などの 1 次元アレイで発生させた光像を走査する方法、(3) Cathode Ray Tube (CRT)、Plasma Display、EL Display、Field Emission Display、Liquid Crystal Display (LCD)、Digital Mirror Display (DMD) などの 2 次元アレイで発生させた光像を投影する方法などが利用できる。LCD や DMD は非発光型素子なのでレーザー、LED、白熱ランプ、蛍光ランプ、放電ランプ、EL ランプなどの光源と組み合わせて利用する。投影方法としては結像レンズで投影するほか、アレイを表示記録媒体 1 に密着露光してもよい。

【0026】

本実施形態の画像記録媒体 1 においては、画像記録層 4 A を経由した露光光により画像記録層 4 B に可視画像を記録するため、画像記録層 4 A は露光光の一部は透過する必要がある、少なくとも 10% 以上、より好ましくは 30% 以上の透過率を有することが望ましい。画像記録層 4 A、4 B については後で詳しく述べる。

【0027】

機能層 5 には、画像を表わす露光光を選択的に透過する材料または複合材料系が用いられる。ここで「選択的に」とは、少なくとも観察時には画像記録層 4 A、4 B に光学変化が生ずる波長域（以下、表示波長域と呼ぶ）の光の透過を防止し、かつ少なくとも露光時には画像を表わす露光光を透過することを意味する。ここで透過するとは全光線透過率で 30% 以上、より好ましくは 50% 以上の状態を指す。

【0028】

図 3 は、機能層の分光透過率特性と画像を表わす露光光の波長域と表示波長域とを示す模式図である。

【0029】

図 3 において、縦軸は透過率、横軸は波長をあらわし、図中の実線は、機能層

の分光透過率特性をあらわし、点線（１）は、露光光の波長域、点線（２）は、表示波長域をあらわしている。図から明らかなように、機能層の透過スペクトルは、表示波長域を遮光するとともに、露光光の波長域を透過する。

【 0 0 3 0 】

機能層の分光透過率特性と露光光の波長域とをこのように設定することで、上述した条件を満たすことができる。

【 0 0 3 1 】

ここでは画像を表わす露光光の波長域が表示波長域よりも長波長側に位置する例を示したが、露光光の波長域が表示波長域よりも短波長側に位置してもよい。また、画像を表わす露光光の波長域が可視波長域内にあるとその波長域で透けが生ずるため、露光光の波長域は可視波長域外、すなわち、波長 4 0 0 n m 以下または 7 0 0 n m 以上であることが望ましい。一般的には波長 4 0 0 ~ 8 0 0 n m が可視波長域と言われているが、波長 7 0 0 ~ 8 0 0 n m は視感度が低いので上記範囲にあればよく、画像を表わす露光光の波長域を 8 0 0 n m 以上にできればより好ましい。なお、画像を表わす露光光の波長域を可視波長域内に設定する場合は、透けの程度をおさえる目的から、露光光の波長域の幅は狭い方が望ましく 1 0 0 n m 以下、より好ましくは 5 0 n m 以下とすることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

また、機能層の表示波長域における透過率は 1 0 % 以下、より好ましくは 1 % 以下であることが望ましい。機能層は、画像を表わす露光光の波長域を透過するならば、表示波長域が露光光の波長域と重なっていてもよいが、裏面の画像記録層に可視画像を記録するときに表面の画像記録層の可視画像がオーバーラップしてクロストークを生じさせる原因となるので、表示波長域と露光光の波長域との重なりは小さい方が好ましい。

【 0 0 3 3 】

ここで、機能層の透過率を波長域別に制御する方法としては、反射率の波長依存性を利用する方法と、吸光係数の波長依存性を利用する方法とがあり、前者の場合は、例えば、機能層として誘電体多層膜、選択反射を有するコレステリック液晶などを用いることにより、後者の場合は、例えば適当な吸収スペクトルを持

つ染料や顔料を含む色材や、2枚の偏光子間に位相差板を挟んだものを用いることにより実現することができる。

【0034】

ここで、再び図2に戻って説明する。

機能層の機能としては、上述した選択的透過機能の他に背景機能が要求される。背景機能としての光学的要求は、画像記録層4A、4Bがどの光学変化を利用するものであるかによって異なる。例えば、画像記録層4A、4Bが、吸光係数変化を利用するものである場合は白色散乱性が要求され、反射率変化を利用するものである場合は光吸収性が要求され、散乱係数変化を利用するものである場合は、鏡面反射性が要求されるので、画像記録層4A、4Bに応じて適切に選択する必要がある。なお、必要に応じて光吸収材料と光反射材料を積層することもできる。

【0035】

画像記録層4A、4Bは、大別して、露光だけで光学変化を生じる材料系、あるいは電気、磁気、熱、電磁波、波長が露光光と異なる光など他の外部刺激を同時に加えることで光学変化を生じる材料系が用いられる。

【0036】

露光だけで光学変化を生じる材料系としては、例えば、光応答性化合物を含む液晶組成物などが利用できる。光応答性化合物としては、例えばアゾベンゼン化合物、スピロピラン化合物、フルギド化合物などの光異性化材料などが利用できる。液晶組成物としては、カイラルネマチック液晶、スメクチックA液晶、カイラルスメクチックC液晶、双安定ねじれネマチック液晶、微粒子分散液晶などメモリー性液晶が利用できる。液晶の光学変化を補助するために、偏光板、位相差板、カラーフィルタ、反射板などの受動光学部品を併用したり、液晶中に2色性色素を添加してもよい。

【0037】

画像記録層4A、4Bには、上述した、露光光だけで光学変化が生じるものの他、電気、磁気、熱、電磁波、波長が露光光と異なる光など他の外部刺激を同時に加えることで僅かな露光光量により光学変化が生じる材料系を用いることがで

きる。

【0038】

一般的に、電気、磁気、熱、電磁波、波長が露光光と異なる光など他の外部刺激を同時に加えることにより光学変化を生じさせる材料系は、明所下での画像の維持性が悪く、裏面と表面を選択的に書き変えることが難しいという問題がある。これらの問題は光学変化を生ずる光量に閾値特性を持たせたり、光学変化を生ずる感度波長を異にするなどしてある程度は解決することが可能である。しかし、外部刺激を併用することによりその問題を容易に解決することができる。すなわち、画像を表わす露光光を照射しながら、表裏両面の画像記録層いずれか一方に外部刺激を加えることで、外部刺激を与えた画像記録層に選択的に可視画像を記録できる。なお、外部刺激の中でも電気刺激は特に制御性に優れるため好ましい。

【0039】

図4は、画像記録層に電界も同時に印加することにより光学変化を生じさせる画像記録媒体を示す図である。

【0040】

図4に示す画像記録媒体1は、表面側の画像記録層4Aを挟むように電極12A1、12A2を設け、同様に裏面側の画像記録層4Bを挟むように電極12B1、12B2を設けてある。画像記録層4A、4Bに可視画像を記録する場合は、電極12A1、12A2を電界印加手段3Aと接続し、電極12B1、12B2を電界印加手段3Aと接続する。そして、露光手段2から露光光を照射するとともに、例えば画像記録層4Aに可視画像を記録したい場合は、画像記録層4Aにパルス電界を印加し、画像記録層4Bに可視画像を記録したい場合は、画像記録層4Bにパルス電界を印加する。

【0041】

ここで、電極12A1、12B1は画像記録媒体1と必ずしも一体化する必要はなく、画像記録層4Aと電極12A1との間、および、画像記録層4Bと電極12B1との間を分離し、画像記録層4A、電極12A2、機能層5、電極12B2、画像記録層4Bを画像記録媒体1としてもよい。これによって画像記録媒

体 1 を薄型化、低コスト化できる。

【 0 0 4 2 】

このように、画像を表わす露光光の照射と電気刺激とを併用して可視画像を記録する画像記録層の材料としては、例えば、光応答性化合物を含む液晶組成物などが利用できる。光応答性化合物としては、例えばアゾベンゼン化合物、スピロピラン化合物、フルギド化合物などの光異性化材料などが、液晶組成物としてはカイラルネマチック液晶、スメクチック A 液晶、カイラルスメクチック C 液晶、双安定ねじれネマチック液晶、微粒子分散液晶などメモリー性液晶が利用できる。液晶の光学変化を補助するために、偏光板、位相差板、カラーフィルタ、反射板などの受動光学部品を併用したり、液晶中に 2 色性色素を添加してもよい。一般にこれらの材料は電界強度に対してある閾値で急激に光学変化が生じる閾値特性を持ち、露光によって閾値が変化する。この現象を利用することにより、露光光の照射だけで光学変化を生じさせるものよりも低い露光量により光学変化を生じさせるという利点がある。

【 0 0 4 3 】

上述したように、本発明は、機能層が記録露光時に露光された光像を選択的に透過することで、裏面からの透過を防止するとともに裏表両面の画像記録を可能にしている。機能層が画像を表わす露光光を選択的に透過する 1 つの手段として、露光光の波長と画像表示波長とを異なるように設定し、機能層が露光光の波長を透過するようにすることでこの機能を実現している。また、機能層を外部刺激することによって透過率を可変とし、露光時だけ外部刺激を加えることにより機能層を透過状態にして、この機能を実現している。さらに、両面に別々の画像を記録できなければ両面記録の意味がないので、これを実現する手段として、本発明では、画像記録層に電界を印加する電界印加手段を備え、露光と同時に個別に電界を印加するか、あるいは印加する閾値電界を変えることにより、裏表の画像記録層のいずれかに選択的に画像記録を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

次に、本発明の第 2 の実施形態の画像記録媒体について説明する。

【 0 0 4 5 】

第 2 の実施形態の画像記録媒体は、第 1 の実施形態の画像記録媒体と較べて、画像記録層が電界印加により光学的特性が変化する表示層と、画像を表わす露光光の照射により電気的特性が変化する光導電層とに機能分離され、露光光の照射と電界の印加によりそれぞれの画像記録層に個別の可視画像を記録する点が相違している。したがって、同一の構成要素には同一の符号を付し、相違点について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態の画像記録媒体の一例を示す図である。

【 0 0 4 7 】

図 5 に示す画像記録媒体は、表面側の画像記録層と、裏面側の画像記録層の 2 層と、機能層 5 とからなり、表面側の画像記録層は、電気応答性を持つ光学材料からなる表示層 1 3 A と、光電材料である光導電層 1 4 A の積層体を構成している。同様に、裏面側の画像記録層は、電気応答性を持つ光学材料からなる表示層 1 3 B と、光電材料である光導電層 1 4 B の積層体を構成している。また、表示層 1 3 A と光導電層 1 4 A とを挟むように電極 1 2 A 1 と電極 1 2 A 2 とが形成され、表示層 1 3 B と光導電層 1 4 B とを挟むように電極 1 2 B 1 と電極 1 2 B 2 とが形成され、そのうち電極 1 2 A 1、1 2 B 1 は、透明な基板 1 1 A 1、1 1 B 1 上に形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態の画像記録媒体の他の例を示す図である。

【 0 0 4 9 】

本例の画像記録媒体は、図 5 に一例として示した画像記録媒体と較べて、機能層が表示層と光導電層との間にそれぞれ配置されている点が相違する。したがって、同一構成要素には同一の符号を付し、相違点について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 6 において、機能層 5 A は、表示層 1 3 A と光導電層 1 4 A との間に配置され、機能層 5 B は、表示層 1 3 B と光導電層 1 4 B との間に配置されている。また、機械強度の改善や表面保護のための補助部材として、基板 1 1 A、1 1 B が付加されている。

【0051】

なお、機能層5Aおよび機能層5Bの代わりに電極12A2や12B2が機能層5を兼ねることもできる。

【0052】

図5および図6に示したように、画像記録層2層を表示層13A、13Bと光導電層14A、14Bとに機能分離した場合、機能層5は表示層13Aと表示層13Bとの間に配置すれば可視画像を観測時に外景を遮ることができる。

【0053】

ここで、電気応答性を持つ表示層に用いる材料としては、例えば、電気応答性材料として、カイラルネマチック液晶、スメクチックA液晶、カイラルスメクチックC液晶、双安定ねじれネマチック液晶、微粒子分散液晶などメモリー性液晶や、Gyricon素子、電気泳動素子などのメモリー性表示素子が利用できる。また、光電効果を有する光導電層の材料としては、光伝導性材料(1)と光起電力材料(2)とがある。(1)光伝導性材料としては(a)アモルファス・シリコン、ZnSe、CdSなどの無機半導体材料や、アントラセン、ポリビニルカルバゾールなどの有機半導体材料(b)光照射によって電荷を発生する電荷発生材料、例えば、ペリレン系、フタロシアニン系、ビスアゾ系、ジチオピトケロピロール系、スクワリリウム系、アズレニウム系、チアピリリウム・ポリカーボネート系化合物などと、発生した電荷を輸送する電荷輸送材料、例えば、トリニトロフルオレン系、ポリビニルカルバゾール系、オキサジアゾール系、ピラリゾン系、ヒドラゾン系、スチルベン系、トリフェニルアミン系、トリフェニルメタン系、ジアミン系化合物や、 LiClO_4 を添加したポリビニルアルコールやポリエチレンオキシドのようなイオン導電性材料などとの複合材料が用いられ、(2)光起電力材料としては、p-n接合を有する半導体(シリコン、化合物半導体、有機半導体)などが利用できる。電気応答性材料と光電効果材料は、混合物、積層物、マイクロカプセルなど様々な複合形態で利用できる。

【0054】

上述した電気応答性を持つ光学材料として液晶材料は低電界で光学変化を生ずるため特に好ましい液晶材料としては、シアノビフェニル系、フェニルシクロヘ

キシル系、フェニルベンゾエート系、シクロヘキシルベンゾエート系、アゾメチン系、アゾベンゼン系、ピリミジン系、ジオキサン系、シクロヘキシルシクロヘキサン系、スチルベン系、トラン系など公知の液晶組成物が利用できる。液晶材料には色素、微粒子などの添加剤を加えてもよい。また、高分子マトリクス中に分散したものや、高分子ゲル化したものや、カプセル化したものでもよい。また、高分子液晶、中分子液晶、低分子液晶のいずれでもよく、またこれらの混合物でもよい。

【 0 0 5 5 】

このように、機能分離することで、露光光量に対する感度が高められこと、低電界で書き込みが可能になること、材料の選択肢が広がることなどの利点を得られる。

【 0 0 5 6 】

次に本発明の第 3 の実施形態の画像記録媒体について説明する。

【 0 0 5 7 】

第 3 の実施形態の画像記録媒体は、第 2 の実施形態の画像記録媒体と較べて、2 層の画像記録層各々の電気刺激に対する閾値が異なるように構成されており、2 層の画像記録層に一括して電界を印加する点は相違するが、それ以外は共通するので、同一構成要素には同一の符号を付し、相違点について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 7 は、本発明の第 3 の実施形態の画像記録媒体の一例を示す図である。

【 0 0 5 9 】

図 7 に示すように、画像記録媒体 1 は、電極 1 2 A と 1 2 B との間に表示層 1 3 A、光導電層 1 4、機能層 5、表示層 1 3 B をそれぞれ積層したものを挟むようにして構成されている。この画像記録媒体 1 に可視画像を記録する場合は、電極 1 2 A と電極 1 2 B との間に、表示層 1 3 A、1 3 B と光導電層 1 4 に電界を印加するための電界印加手段 3 を接続する。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、表示層 1 3 A、1 3 B には、例えば、可視波長域に選択反射特性を有するコレステリック液晶が用いられ、さらに表示層 1 3 A と表示層 1 3

Bとでは誘電率異方性や配向弾性係数が異なる材料が用いられている。その結果、表示層13Aと表示層13Bとでは光学的特性が変化する、異なる閾値特性を有している。

【0061】

図8は、本発明の第3の実施形態の画像記録媒体の他の例を示す図である。

【0062】

図8に示した画像記録媒体は、図7に示した画像記録媒体と較べて、光導電層が2層の画像記録層各々に設けられている点は相違するが、それ以外は共通するので、同一構成要素には同一の符号を付し、説明は省略する。

【0063】

なお、本例は、機能層5の両側に光導電層が形成され、製造が比較的容易であるという利点がある。

【0064】

図7および図8に示したように、画像記録層を2つ以上の部材で機能分離する場合、最終的に光学的特性が変化する層（ここでは表示層13A、13B）が機能層5で隔てられていればよく、光導電層は、図8に示したように機能層5の両側に設けても良いし、図7に示したように機能層5の片側に偏在させて設けてもよい。

【0065】

図9は、本実施形態の画像記録層各々の電圧－反射率特性を示す模式図である。

【0066】

図9において、縦軸は画像記録層の反射率、横軸は画像記録層に印加される電圧をあらわし、上段は、露光光源から離れた裏面側の画像記録層の電圧－反射率特性をあらわし、下段は、露光光源に近い表面側の画像記録層の電圧－反射率特性をあらわしている。また、図中の実線は、露光手段から露光光が照射されていない状態、点線は、露光手段から露光光が照射された状態をそれぞれ表わしている。また、電圧V1とV2は、2層の画像記録層に一括して印加される2種類の電圧をあらわしている。

【 0 0 6 7 】

図の電圧－反射率特性を示すように、例えば表示層 1 3 Aの方が表示層 1 3 Bよりも閾値電圧を高く設定することができる。画像記録媒体の各層は、抵抗とコンデンサからなる等価回路で表わすことが可能であり、表示層 1 3 A、光導電層 1 4、表示層 1 3 Bによって構成された本実施形態の画像記録媒体は、その等価回路が直列に連なったものと考えることができる。今、電極 1 2 Aと電極 1 2 Bとの間に電界が印加され、露光手段から露光光が照射されると光導電層 1 4の抵抗値が低下するので、表示層 1 3 A、1 3 Bへの分圧が上昇し、電圧－反射率特性は図の点線であらわした低電圧側へシフトした状態となる。

【 0 0 6 8 】

このような構成の画像記録媒体を用いて両面に可視画像を記録するには、例えば、露光手段 2 から表示層 1 3 Aに記録する可視画像を表わす露光光を照射する。そして、露光光を照射したまま、電界印加手段 3 から電圧 V 1 を印加することにより表示層 1 3 Aに可視画像を記録する。次に、電圧をゼロにして、露光手段 2 から表示層 1 3 Bに記録する可視画像の鏡像反転画像を表わす露光光を照射する。そして、露光光を照射したまま、電界印加手段 3 から電圧 V 2 を印加することにより表示層 1 3 Bに可視画像を記録する。

【 0 0 6 9 】

次に本発明の第 4 の実施形態の画像記録媒体について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 は、本発明の第 4 の実施形態の画像記録媒体の一例を示す図である。

【 0 0 7 1 】

第 4 の実施形態の画像記録媒体は、第 2 の実施形態の画像記録媒体の一例と較べて、機能層が電極間に挟まれた液晶層により構成され、電極間に電圧を印加することにより透過率が変化する点が相違するが、それ以外は概ね共通する。したがって、同一構成要素には同一の符号を付し、相違点について説明する。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 に示す画像記録媒体は、画像記録層 4 A と 4 B との間に、外部刺激に応じて透過率が変化する機能層 5 が設けられている。

【 0 0 7 3 】

機能層 5 は、それぞれに電極 1 5 1 を形成した 2 つの基板 1 5 2 の電極 1 5 1 相互間に液晶層 1 5 0 を挟んだもので、画像記録層 4 A と 4 B との間に接着層 1 5 3 を介して積層されている。

【 0 0 7 4 】

液晶層 1 5 0 は、太陽光や、室内灯などにより可視光が照射されるとその光を吸収して透過率が低下して、黒くなり外景を遮ることができるが、電界が印加されると透過率があがって透明化する。したがって、画像記録層に可視画像を記録するときは電界を印加して露光手段から照射される画像を表わす露光光を透過し、可視画像記録後は、印加している電圧を解除するとともに、可視光を吸収して黒化し、外景を遮ることにより、記録された可視画像のコントラストを高めることができる。

【 0 0 7 5 】

本実施形態では、電気による外部刺激を機能層に与える例について説明したが、外部刺激は電気による刺激に限らず、磁気、熱、電磁波、波長が露光光とは異なる光などであってもよく、それらの刺激を受けることにより機能層 5 の透過率が変化するような材料または複合材料系を用いて形成することができる。

【 0 0 7 6 】

例えば、外部刺激として熱を用いる場合には、ロイコ染料などのようなサーモクロミック材料を、波長が露光光と異なる光を用いる場合にはスピロピラン化合物のようなフォトクロミック材料が利用できる。ただし、外部刺激の中でも電気刺激はもっとも制御性がよく、好適に利用できる。

【 0 0 7 7 】

また、透過率変化を制御する方法としては、反射率変化を利用する方法と、吸光係数変化を利用する方法とに大別される。前者の場合、例えばホログラフィック高分子分散液晶素子や選択反射を利用したコレステリック液晶素子などが利用できる。後者の場合、例えば (1) Twisted Nematic 方式、Super Twisted Nematic 方式、Electrically Controlled Birefringence 方式などの 2 枚の偏光板間に

液晶を挟むタイプの液晶表示素子やゲストホスト液晶などの液晶表示方式、（２）酸化タンゲステン系やピオロゲン系などのエレクトロクロミック素子、（３）分散粒子回転型表示素子、などが利用できる。

【 0 0 7 8 】

次に、本発明の第 5 の実施形態の画像記録装置について説明する。

【 0 0 7 9 】

本実施形態は、本発明の画像形成装置の実施形態に相当する。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 は、本発明の第 5 の実施形態の画像記録装置を示す図である。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 に示すように、画像記録装置は、画像記録媒体に向けて露光光を照射する露光部 2 0 と、配置された画像記録媒体を構成する画像記録層に画像書込用の電界を印加する電界印加部 2 5 と、露光部 2 0 と電界印加部 2 5 とを制御する書込制御部 3 0 とにより構成されている。

【 0 0 8 2 】

露光部 2 0 は、赤外光を発光する L E D 面状アレイを用い、フォトマスクを介して画像記録媒体 1 に画像を表わす露光光を照射する。電界印加部 2 5 は、画像記録媒体 1 の 2 層の画像記録層 4 A、4 B にそれぞれ画像書込用のパルス電圧を印加する。書込制御部 3 0 は、露光部 2 0 から照射される露光光のタイミング、露光光量、露光時間を制御したり、画像記録媒体 1 の種類に応じて、電界印加部 2 5 から印加されるパルス電圧の大きさを変化させたり、電界を印加する画像記録層 4 A、4 B を切り換える制御を行う。

【 0 0 8 3 】

本実施形態では、露光部 2 0 は、赤外光を発光する L E D 面状アレイを用いているが、画像記録媒体 1 に画像を表わす露光光を照射する手段としては、（１）レーザー光など細く絞った光束をポリゴンミラーやガルバノミラーなどの偏向器で 2 次元走査する方法、（２）L i g h t E m i t t i n g D i o d e （L E D）、V a c u u m F l u o r e s c e n t 素子、E l e c t r o L u m i n e s c e n t （E L）素子などの 1 次元アレイで発生させた光像を走査す

る方法、(3) Cathode Ray Tube (CRT)、 Plasma Display、 EL Display、 Field Emission Display、 Liquid Crystal Display (LCD)、 Digital Mirror Display (DMD) などの2次元アレイで発生させた光像を投影する方法などを用いることができる。また、LCDやDMDは非発光型素子なのでレーザー、LED、白熱ランプ、蛍光ランプ、放電ランプ、ELランプなどの光源と組み合わせて利用することもできる。投影方法としては結像レンズで投影するほか、アレイを画像記録媒体に密着させて露光してもよい。

【0084】

ここでは、図4に示した第1の実施形態の画像記録媒体に可視画像を記録する例について説明したが、本実施形態の画像記録装置は、第2から第4の実施形態として図5から9、および11を用いて説明した何れの画像記録媒体にたいしても可視画像を記録することができる。

【0085】

図12は、書込制御部による制御フローを示す図である。

【0086】

図12において、先ず画像記録媒体に可視画像を記録するのに先駆けて、可視画像を記録する画像記録媒体1を画像記録装置にセットする。次に、露光光源に近い画像記録層4Aに、一様な初期画像を記録するリセットを行うためのリセット電界を所定の時間印加させる(S-1)。次に、露光光源から離れた画像記録層4Bに記録したい可視画像の鏡面画像を表わす露光光を画像記録媒体に照射させる、露光を開始する(S-2)。そして、その露光をさせながら、画像記録層4Bには書込用電界を印加させ、画像記録層4Aには書込みに不適な電界を所定の時間印加させ、所定の時間終了後は、露光光を減するとともに、電界印加を切断させる(S-3)。

【0087】

ここで、「書込みに不適な電界を印加する」とは、画像記録媒体が、第1、第2および第4の実施形態の画像記録媒体であり、それぞれの画像記録層に個別に

書込用電界を印加する場合には、電界ゼロ若しくは電界印加部から画像記録媒体の電極を浮かした状態にすることを意味する。また、画像記録媒体が、第3の実施形態の画像記録媒体であり、2層の画像記録層に一括して電界を印加するが、書込用電界が画像記録層により異なる場合には、図9を用いて説明した、電圧V1もしくはV2が印加されることを意味する。

【0088】

次に、露光光源に近い画像記録層4Aに記録したい可視画像を表わす露光光を照射させる、露光を開始する(S-4)。そして、露光をさせながら、画像記録層4Aには書込用電界を印加させ、画像記録層4Bには書込みに不適な電界を所定の時間印加させ、所定の時間終了後は、露光光を滅するとともに、電界印加を切断させる(S-5)。

【0089】

ここで、一様な初期画像を記録するリセットを行うためのリセット電界を所定の時間印加させる(S-1)代わりに、所定の光量の露光光を照射することによりリセットを行うこともできる。また、露光光源に近い画像記録層に可視画像を記録するのに先立って、露光光源から離れた画像記録層に先に可視画像を記録するというシーケンスをとる代わりに、露光光の光量を調整することなどにより露光光源に近い画像記録層に先に可視画像を記録することもできる。

【0090】

画像記録層が光学変化を生ずるためには、画像記録層自体が光吸収することが必須である。しかし、露光手段2から離れた画像記録層4Bの露光量は、露光手段2に近い画像記録層4Aを露光するときよりも必然的に少なくなるので、画像記録層4Bに画像記録するときには画像記録層4Aに画像記録するときより露光量を多くすることにより、画像記録媒体の両面に均一な濃度の可視画像を記録することができる。露光量の調整は露光時間または露光強度を変えることで可能であるが、後者の方が良好な結果を生ずる場合が多い。

【0091】

画像記録層4Bに可視画像を記録する場合、可視画像がすでに書き込まれている画像記録層4Aにより影響を受ける場合がある。例えば、画像記録層4A、4

Bがコレステリック液晶と光導電体との積層体からなる場合、明表示部と暗表示部の散乱係数が異なるため、画像を表わす露光光の強度と解像度が変調を受け、画像記録層4Bの可視画像にクロストークが生じ得る。この問題は、上述した書込制御部の制御フローにおける、①まず表面の画像記録層4Aを全面白や全面黒などの均一な状態にリセットする(S-1)②裏面の画像記録層4Bに先に記録する(S-3)③次に、表面の画像記録層4Aに記録する(S-5)という一連の手順を用いることにより解決することができる。

【0092】

また、画像記録層4A、4Bがコレステリック液晶と光導電体との積層体からなる場合、コレステリック液晶が有する光散乱性のため、裏面の画像記録層4Bを記録する際に可視画像にぼけが生ずることがある。この問題も、画像記録層4Aに電界を加えること(S-1)、により光散乱を抑制することができるので、可視画像のぼけを低減することができる。この場合、電界強度が強いほど光散乱性の抑圧の程度は大きく、フォーカルコニック配向ーホメオトロピック配向の遷移閾値電界以上を加えることにより最高の透明性を得ることができる。

【0093】

次に上述した、本発明の画像記録媒体の実施形態および本発明の画像記録装置の実施形態を用いて実際に可視画像を記録した実施例について説明する。

【0094】

【実施例】

【実施例1】

本実施例は、本発明の第2の実施形態の画像記録媒体(図4)と、本発明の実施形態の画像記録装置を用いた実施例である。

【0095】

本実施例の画像記録媒体は、基板11Cとして125 μ m厚のポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂フィルムを用い、その両面に100nmのITO(Indium Tin Oxide)をスパッタリング法で蒸着して電極12A2、12B2とした。

【0096】

光導電層 1 4 A、1 4 B は、それぞれ第 1 電荷発生層／電荷輸送層／第 2 電荷発生層の 3 層構造とした。まず、フタロシアニン顔料系電荷発生材料を分散したポリビニルブチラル樹脂のアルコール溶液をディップコートして 0. 1 μ m 厚の第 1 電荷発生層を形成し、つぎにフェニルアミン系電荷輸送材料とポリカーボネート樹脂のクロロベンゼン溶液をディップコートして 3 μ m 厚の電荷輸送層を形成し、最後に再度、フタロシアニン顔料系電荷発生材料を分散したポリビニルブチラル樹脂のアルコール溶液をディップコートして 0. 1 μ m 厚の第 2 電荷発生層を形成して、光導電層 1 4 A、1 4 B を得た。光導電層 1 4 A、1 4 B は波長 5 0 0 ~ 9 0 0 nm の光に対して光導電性を示した。

【 0 0 9 7 】

つぎに黒色染料 PC-Black-006P (日本化薬社製) とポリビニルアルコールの水溶液をディップコートして 2 μ m 厚の機能層 5 A、5 B とした。黒色染料 PC-Black-006P は波長 4 0 0 ~ 7 0 0 nm を吸収し、波長 7 0 0 nm 以上は透過した。

【 0 0 9 8 】

つぎに基板 1 1 A として 1 2 5 μ m 厚のポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムを用い、電極 1 2 A 1 としてこの両面に 1 0 0 nm 厚の ITO (Indium Tin Oxide) を蒸着した。その上にコレステリック液晶マイクロカプセル塗料を 3 0 μ m 厚に塗布して表示層 1 3 A とした。この基板の 4 辺に接着剤を塗布して、上記の機能層まで形成した基板 1 1 C の機能層 5 A 側の面に重ね合わせてラミネーターを通して貼り合わせた。同様に電極 1 2 B 1、表示層 1 3 B を形成した基板 1 1 B を機能層 5 B 側の面に貼り合わせた。コレステリック液晶マイクロカプセル塗料は以下のようにして得た。まず、ネマチック液晶 E 4 4 (メルク社製) にカイラル剤 R 1 0 1 1 (メルク社製) とカイラル剤 R 8 1 1 (メルク社製) を適量添加して選択反射のピーク波長が 5 5 0 nm になるようにコレステリック液晶を調製した。これにポリイソシアネート化合物タケネート D-1 1 0 N (武田製薬社製) と酢酸エチルを加えて油相組成物を調製し、これを希薄なポリビニルアルコール水溶液中に投入し、攪拌・乳化して約 1 0 μ m 径の o/w 型エマルジョンを調製した。これを 6 0 $^{\circ}$ C で 3 時間加熱してポリウレタンを

壁材とするマイクロカプセルを得た。マイクロカプセルを遠沈回収後、ポリビニルアルコール水溶液を加えてマイクロカプセル塗料とした。

【0099】

露光手段2として、波長780nmを発光するLED面状アレイを光源に用いて、フォトマスクを介して基板11A側から表示記録媒体1に露光できるようにした。780nmにおける機能層5A、15Bの透過率は90%であった。露光強度は $500\mu\text{W}/\text{cm}^2$ とした。

【0100】

電圧印加手段3A、3Bはそれぞれ波形発生器と電圧増幅器よりなり、それぞれ電極12A1と12A2、および電極12B1と12B2に接続されている。電極12A1と12A2との間および電極12B1と12B2との間に周波数10Hz、波高値270Vの対称矩形波を200ms印加できるようにした。

【0101】

画像記録は以下の手順で行った、①まず「A」と書かれたフォトマスクを介して露光開始、②露光しながら、電圧印加手段3AをONして画像記録層4Aだけに電圧パルスを印加、③文字「B」を鏡面对称に反転したパターンを形成したフォトマスクに交換して露光開始、④電圧印加手段3BをONして画像記録層4Bに電圧パルスを印加。

【0102】

以上の手順によって表示層13Aに文字「A」を、表示層13Bに文字「B」を記録することができた。

〔実施例2〕

本実施例は、本発明の第3の実施形態の画像記録媒体（図8）と、本発明の実施形態の画像記録装置を用いた実施例である。

【0103】

本実施例の画像記録媒体は、機能層5として4 μm 厚の黒色PET樹脂フィルムを準備し、その両面に光導電層14A、14Bをコートした。機能層5は波長400～800nmで透過率1%以下であった。

【0104】

光導電層 1 4 A、1 4 B はそれぞれ第 1 電荷発生層／電荷輸送層／第 2 電荷発生層の 3 層構造とした。まず、フタロシアニン顔料系電荷発生材料を分散したポリビニルブチラル樹脂のアルコール溶液をディップコートして 0. 1 μ m 厚の第 1 電荷発生層を形成し、つぎにフェニルアミン系電荷輸送材料とポリカーボネート樹脂のクロロベンゼン溶液をディップコートして 3 μ m 厚の電荷輸送層を形成し、最後に再度、フタロシアニン顔料系電荷発生材料を分散したポリビニルブチラル樹脂のアルコール溶液をディップコートして 0. 1 μ m 厚の第 2 電荷発生層を形成して光導電層 1 4 A、1 4 B を得た。光導電層 1 4 A、1 4 B は波長 5 0 0 ~ 9 0 0 nm の光に対して光導電性を示した。

【 0 1 0 5 】

つぎに市販されている 1 2 5 μ m 厚の I T O 蒸着 P E T 樹脂フィルムを基板 1 1 A 1 および電極 1 2 A 1 として、この上にコレステリック液晶マイクロカプセル塗料を塗布して表示層 1 3 A とした。この基板の 4 辺に接着剤を塗布して、光導電層 1 4 A、機能層 5、光導電層 1 4 B の積層体と重ね合わせてラミネーターを通して貼り合わせた。コレステリック液晶マイクロカプセル塗料は以下のようにして得た。まず、ネマチック液晶 E 4 4 (メルク社製) にカイラル剤 R 1 0 1 1 (メルク社製) とカイラル剤 R 8 1 1 (メルク社製) を適量添加して選択反射のピーク波長が 5 5 0 nm になるようにコレステリック液晶を調製した。これにポリイソシアネート化合物タケネート D - 1 1 0 N (武田製薬社製) と酢酸エチルを加えて油相組成物を調製し、これを 1 % ポリビニルアルコール水溶液中に投入・攪拌して約 1 0 μ m 径のエマルジョンとし、6 0 °C で 3 時間加熱してポリウレタンを壁材とするマイクロカプセルを得た。マイクロカプセルを遠沈回収後、ポリビニルアルコール水溶液を加えてマイクロカプセル塗料とした。

【 0 1 0 6 】

コレステリック液晶の原料として用いるネマチック液晶を Z L I - 4 7 9 2 に変えた以外は同様にしてマイクロカプセルを作製し、同様に表示層 1 3 B、電極 1 2 B を形成した基板 1 1 B を作製して、光導電層 1 4 A、機能層 5、光導電層 1 4 B の積層体と重ね合わせてラミネーターを通して貼り合わせて、画像記録媒体 2 を完成した。

【 0 1 0 7 】

露光手段 2 として、波長 6 3 0 n m を発光する L E D アレイを光源に用いて、フォトマスクを介して基板 1 1 A 側から画像記録媒体 1 に露光できるようにした。露光強度は $5 0 0 \mu W / c m^2$ とした。

【 0 1 0 8 】

電圧印加手段 3 は波形発生器と電圧増幅器よりなり、電極 1 2 A および電極 1 2 B に接続されている。電極 1 2 A および電極 1 2 の間に周波数 1 0 H z の対称矩形波を 2 0 0 m s の間パルス状に印加できるようにした。

【 0 1 0 9 】

コレステリック液晶の原料となるネマチック液晶として、画像記録層 1 3 A は誘電率異方性が大きな E 4 4 を、画像記録層 1 3 B は誘電率異方性が小さな Z L I - 4 7 9 2 を用いたため、閾値電圧は画像記録層 1 3 A の方が高く、そのため画像記録層 1 3 A、1 3 B の電圧 - 反射率特性は図 8 に示すものと同じ関係となった。

【 0 1 1 0 】

画像記録は以下の手順で行った、①露光手段 2 を用いて「A」と書かれたフォトマスクを介して露光、②露光したまま、電圧印加手段 3 から電圧 V 1 として 6 0 0 V の電圧パルスを印加、④露光手段 2 を用いて文字「B」を鏡面对称に反転したパターンを形成したフォトマスクを介して露光、⑤露光しながら、電圧印加手段 3 から電圧 V 2 として 1 5 0 V の電圧パルスを印加。手順②では電圧 V 1 が印加されるため、画像記録層 1 3 A は露光量に関係なく高反射率状態になるが、画像記録層 1 3 B は露光量に対応した画像が記録される。手順④では電圧 V 2 が印加される。この電圧では画像記録層 1 3 B は双安定状態にあり、露光量に関係なくすでに記録された画像が保持される。一方、画像記録層 1 3 A には露光量に対応した画像が記録される。

【 0 1 1 1 】

以上の手順によって表示層 1 3 A に文字「A」を、表示層 1 3 B に文字「B」を記録できた。

〔実施例 3〕

本実施例は、本発明の第 4 の実施形態の画像記録媒体（図 1 0）と、本発明の実施形態の画像記録装置を用いた実施例である。

【 0 1 1 2 】

本実施例の画像記録媒体は、まず、市販の I T O 蒸着 P E T 樹脂フィルムを基板 1 1 A 2 および電極 1 2 A 2 として、この上に光導電層 1 4 A をコート法で形成した。

【 0 1 1 3 】

光導電層 1 4 A、1 4 B は、それぞれ第 1 電荷発生層／電荷輸送層／第 2 電荷発生層の 3 層構造とした。はじめにフタロシアニン顔料系電荷発生材料を分散したポリビニルブチラル樹脂のアルコール溶液をスピンコートして 0. 1 μ m 厚の第 1 電荷発生層を形成し、つぎにフェニルアミン系電荷輸送材料とポリカーボネート樹脂のクロロベンゼン溶液をギャップアプリータでコートして 3 μ m 厚の電荷輸送層を形成し、最後に再度、フタロシアニン顔料系電荷発生材料を分散したポリビニルブチラル樹脂のアルコール溶液をスピンコートして 0. 1 μ m 厚の第 2 電荷発生層を形成して光導電層 1 4 A を得た。光導電層 1 4 A、1 4 B は波長 5 0 0 ~ 9 0 0 n m の光に対して光導電性を示した。

【 0 1 1 4 】

つぎに市販の I T O 蒸着 P E T 樹脂フィルムを基板 1 1 A 1 および電極 1 2 A 1 として、この上にコレステリック液晶マイクロカプセル塗料を 3 0 μ m 厚に塗布して表示層 1 3 A とした。この基板の 4 辺に接着剤を塗布して、上記の機能層まで形成した基板 1 1 C の機能層 5 A 側の面に重ね合わせてラミネーターを通して貼り合わせた。コレステリック液晶マイクロカプセル塗料は以下のようにして得た。まず、ネマチック液晶 E 4 4 （メルク社製）にカイラル剤 R 1 0 1 1 （メルク社製）とカイラル剤 R 8 1 1 （メルク社製）を適量添加して選択反射のピーク波長が 5 5 0 n m になるようにコレステリック液晶を調製した。これにポリイソシアネート化合物タケネート D - 1 1 0 N （武田製薬社製）と酢酸エチルを加えて油相組成物を調製し、これを希薄なポリビニルアルコール水溶液中に投入し、攪拌・乳化して約 1 0 μ m 径の o / w エマルジョンを調製した。これを 6 0 $^{\circ}$ C で 3 時間加熱してポリウレタンを壁材とするマイクロカプセルを得た。マイクロ

カプセルを遠沈回収後、ポリビニルアルコール水溶液を加えてマイクロカプセル塗料とした。

【0115】

つぎに光導電層14A上を形成した基板11A2上の4辺に接着剤を塗布して、上記の表示層13Aを形成した基板11A1を重ね合わせてラミネーターを通して貼り合わせて、一方の面の画像記録層を完成した。同様にして、基板11B1、11B2、電極12B1、12B2、光導電層14B、表示層13Bからなるもう一方の画像記録層を完成した。

【0116】

つぎにITO電極151を有するPET樹脂基板152を用意し、2色性色素S-344（三井化学）性を添加した液晶E44を10 μ m粒径で分散したポリビニルアルコール水溶液を30 μ m厚で塗布し、別のITO電極151を有するPET樹脂基板152を接着・ラミネートして機能層5を得た。機能層5は通常は波長400～700nmを吸収して黒色外観を呈するが、2つの電極151間に電圧を印加すると透明になった。

【0117】

露光手段2として、波長630nmを発光するLEDアレイを光源に用いて、フォトリソを介して基板11A側から表示記録媒体1に露光できるようにした。630nmにおける機能層5の透過率は50%であった。露光強度は500 μ W/cm²とした。

【0118】

電圧印加手段3A、3Bはそれぞれ波形発生器と電圧増幅器よりなり、それぞれ電極12A1と12A2、および電極12B1と12B2に接続されている。電極12A1と12A2との間および電極12B1と12B2との間に周波数10Hz、波高値270Vの対称矩形波を200ms印加できるようにした。

【0119】

また、電圧印加手段3Cは電極151に接続し、機能層5を透明化するのに十分な電圧を印加できるようにした。

【0120】

画像記録は以下の手順で行った、①「A」と書かれたフォトマスクを介して露光開始、②電圧印加手段 3 A を ON して画像記録層 4 A だけにパルスを印加、③電圧印加手段 3 C を ON して機能層 5 を透明化、④文字「B」を鏡面对称に反転したパターンを形成したフォトマスクに交換して露光開始、⑤電圧印加手段 3 B を ON して画像記録層 4 B にパルス電界を印加。

以上の手順によって表示層 1 3 A に文字「A」を、表示層 1 3 B に文字「B」を記録できた。

【0 1 2 1】

【発明の効果】

本発明の両面記録可能な画像記録媒体を用いれば、画像記録媒体を裏返したり露光手段から両面それぞれに露光することなく、1つの露光手段で両面画像を記録することができる。また、本発明の画像記録装置によれば、両面記録可能な本発明の色々なタイプの画像記録媒体に対応することができる、小型で低コストな両面画像記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

特開平 5 - 1 6 5 0 0 2 号公報に開示された両面画像記録装置を示す図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態の画像記録媒体を示す図である。

【図 3】

機能層の分光透過率特性と画像を表わす露光光の波長域と表示波長域とを示す模式図である。

【図 4】

画像記録層に電界も同時に印加することにより光学変化を生じさせる画像記録媒体を示す図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施形態の画像記録媒体の一例を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態の画像記録媒体の他の例を示す図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施形態の画像記録媒体の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施形態の画像記録媒体の他の例を示す図である。

【図 9】

本実施形態の画像記録層各々の電圧－反射率特性を示す模式図である。

【図 1 0】

本発明の第 4 の実施形態の画像記録媒体の一例を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 5 の実施形態の画像記録装置を示す図である。

【図 1 2】

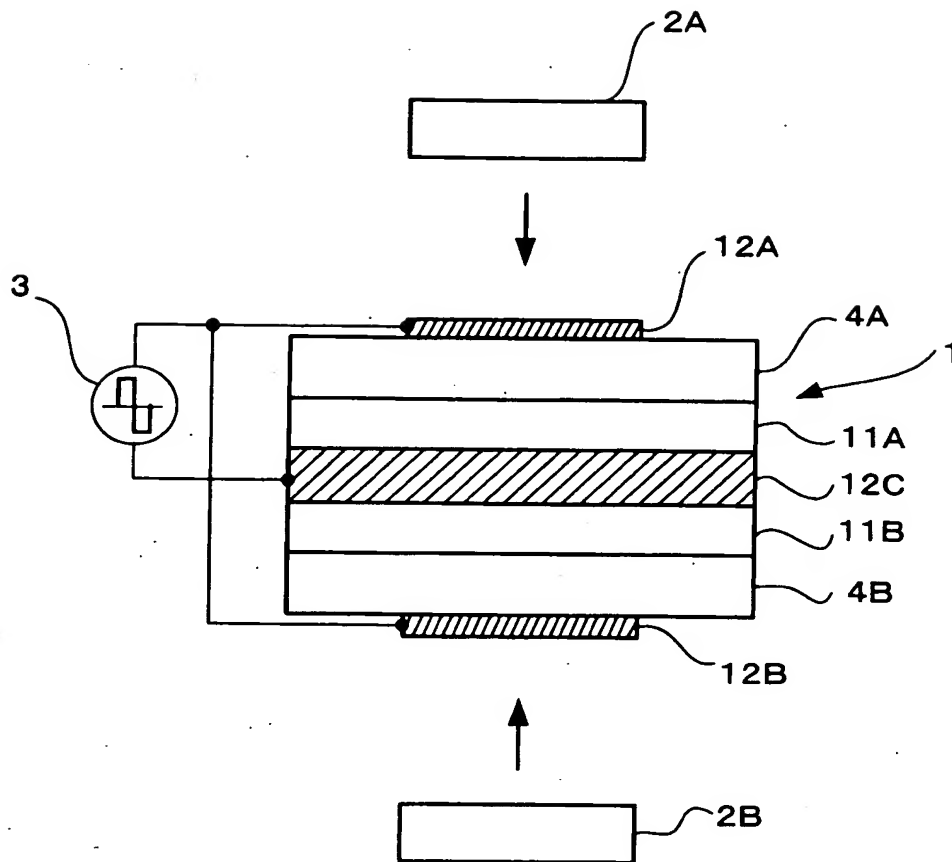
書込制御部による制御フローを示す図である。

【符号の説明】

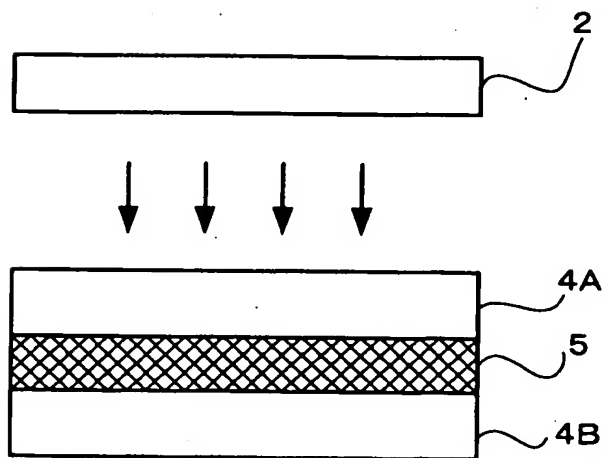
- 1 画像記録媒体
- 2 露光手段
- 3、3 A、3 B、3 C 電界印加手段
- 4 A、4 B 画像記録層
- 5、5 A、5 B 機能層
- 1 1 A、1 1 B、1 5 2 基板
- 1 2 A、1 2 B、1 5 1 電極
- 1 3 A、1 3 B 表示層
- 1 4、1 4 A、1 4 B 光導電層
- 2 0 露光部
- 2 5 電界印加部
- 3 0 書込制御部
- 1 5 0 液晶層
- 1 5 3 接着層

【書類名】 図面

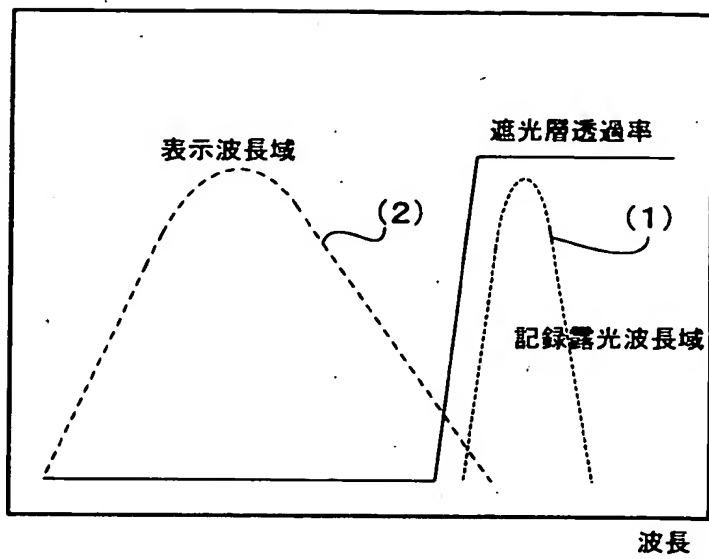
【図 1】



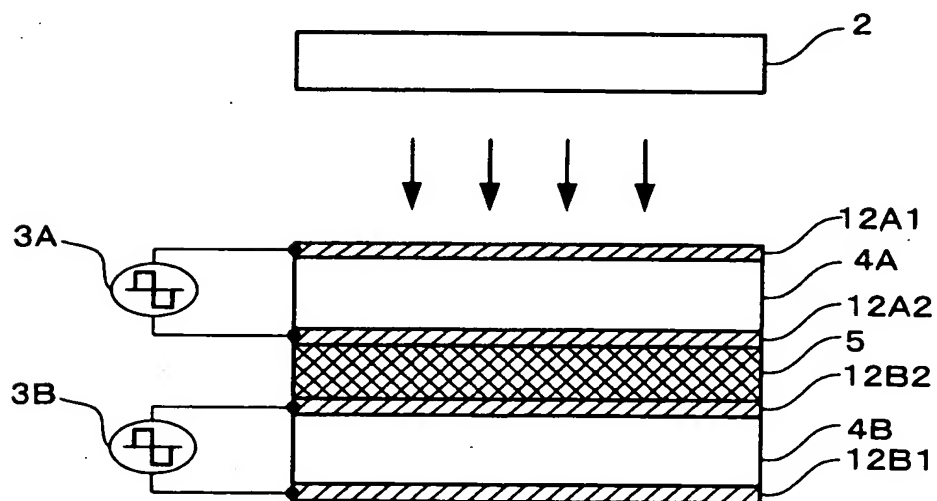
【図 2】



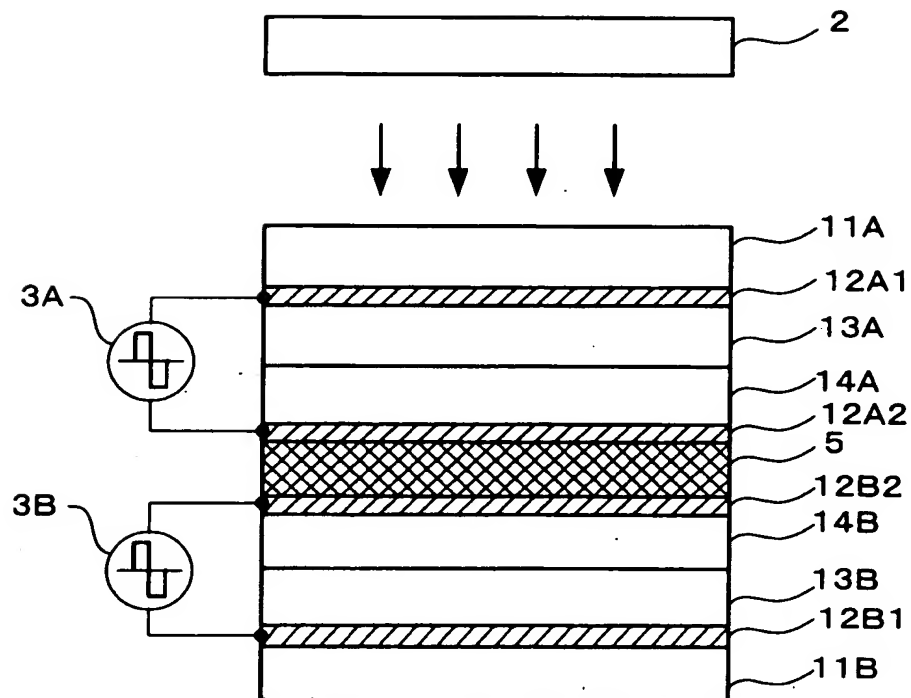
【図 3】



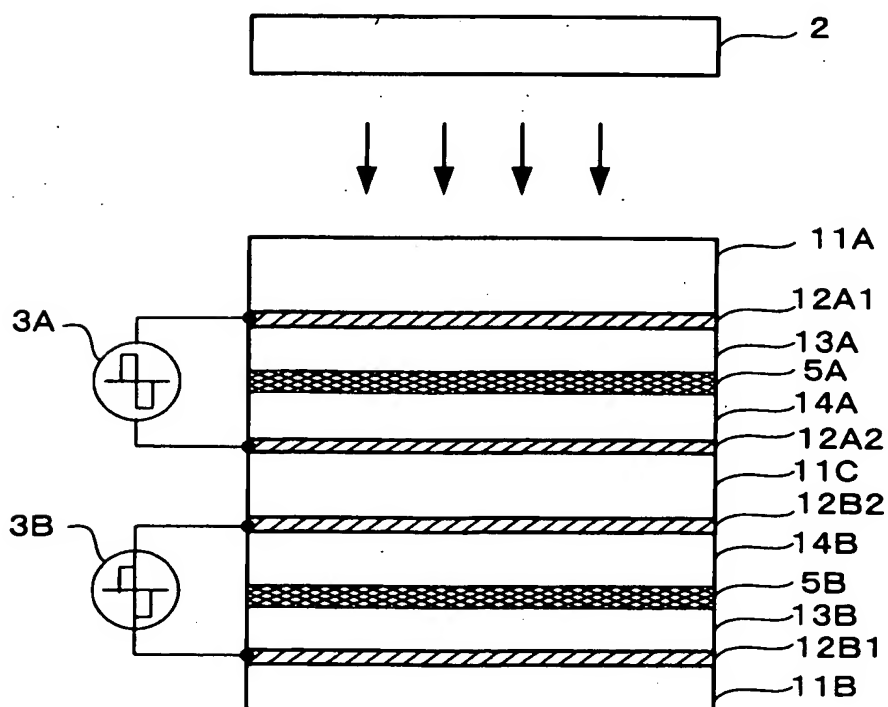
【図 4】



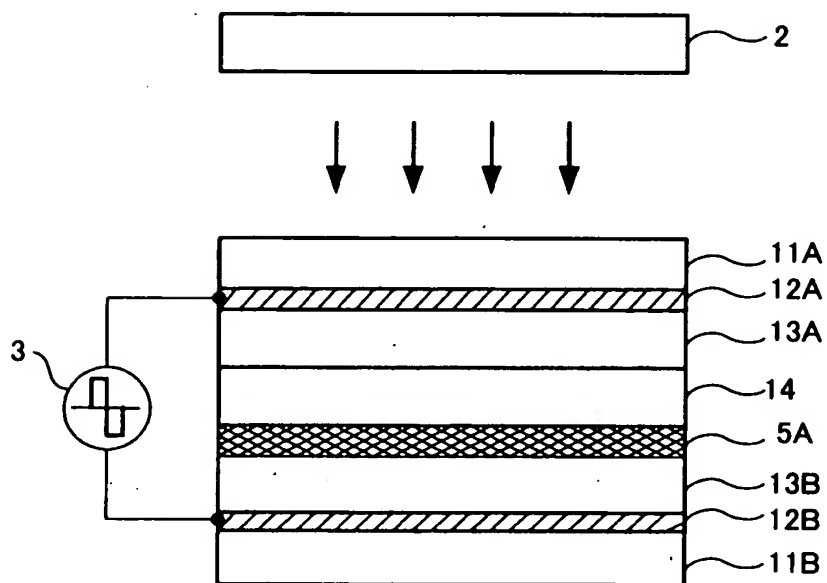
【図 5】



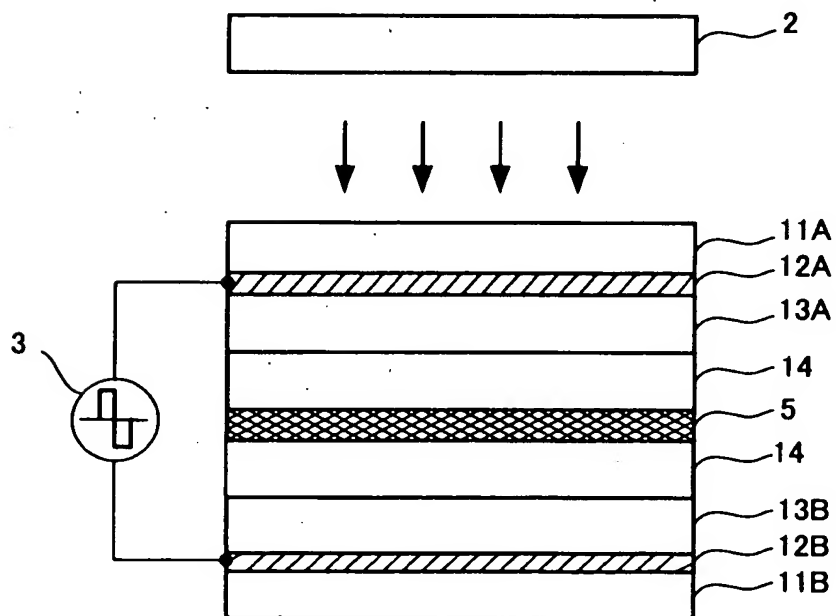
【図 6】



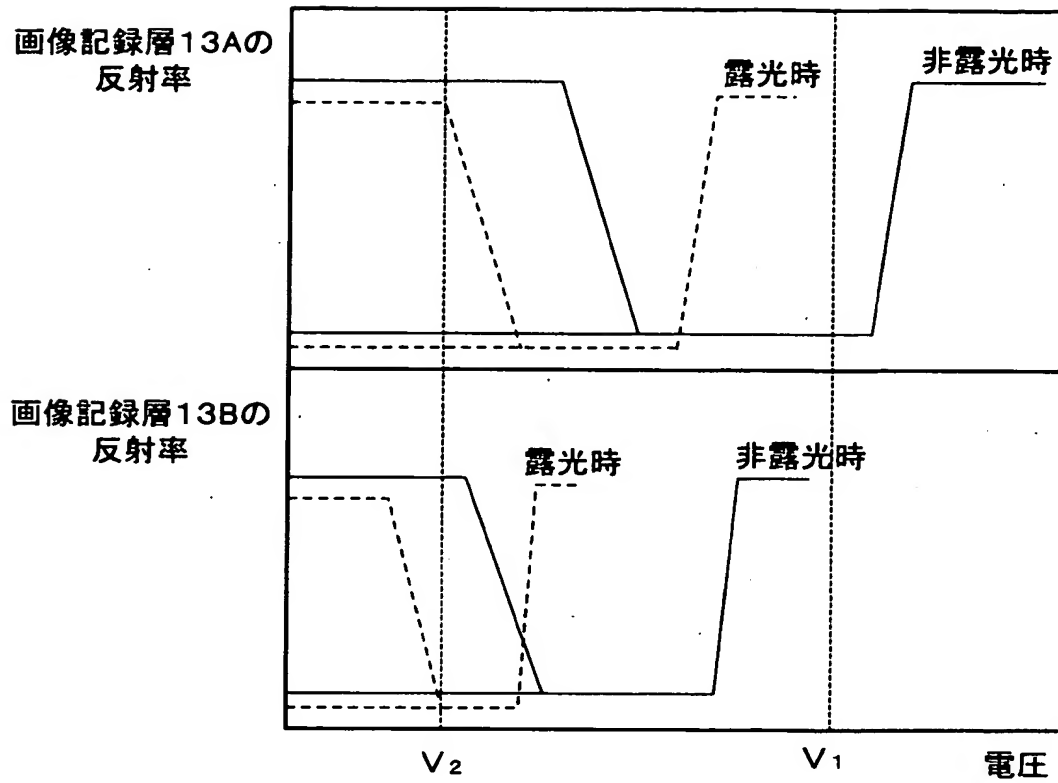
【図 7】



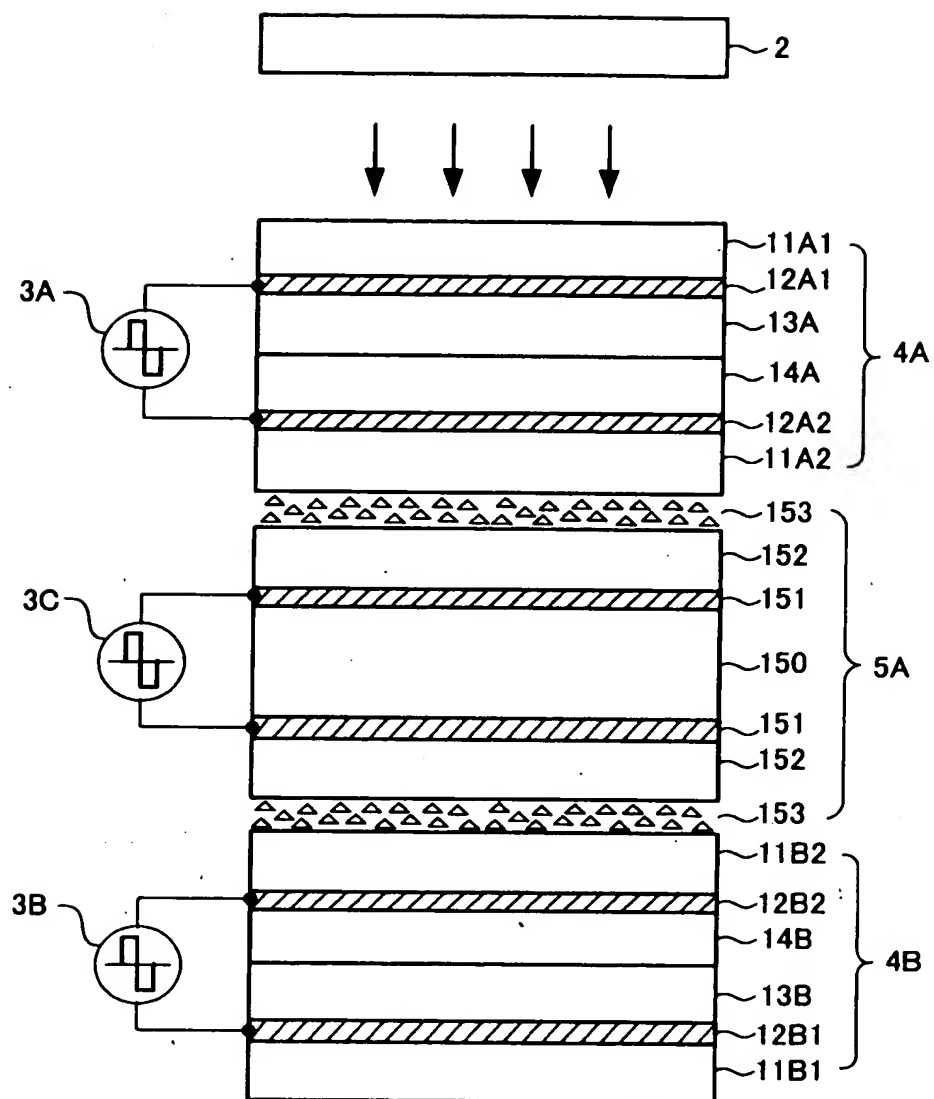
【図 8】



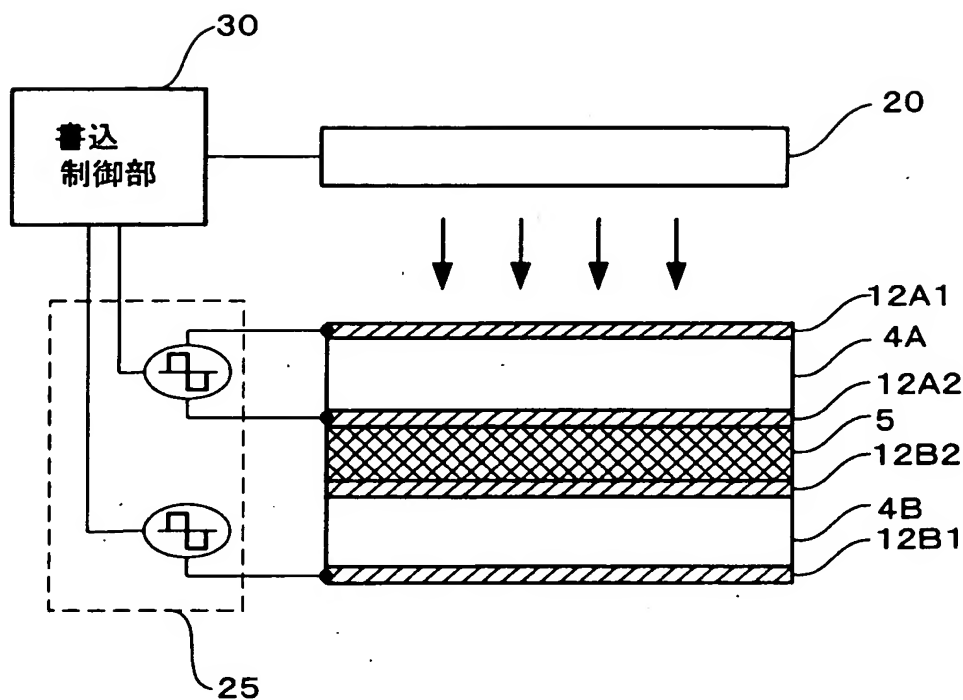
【図 9】



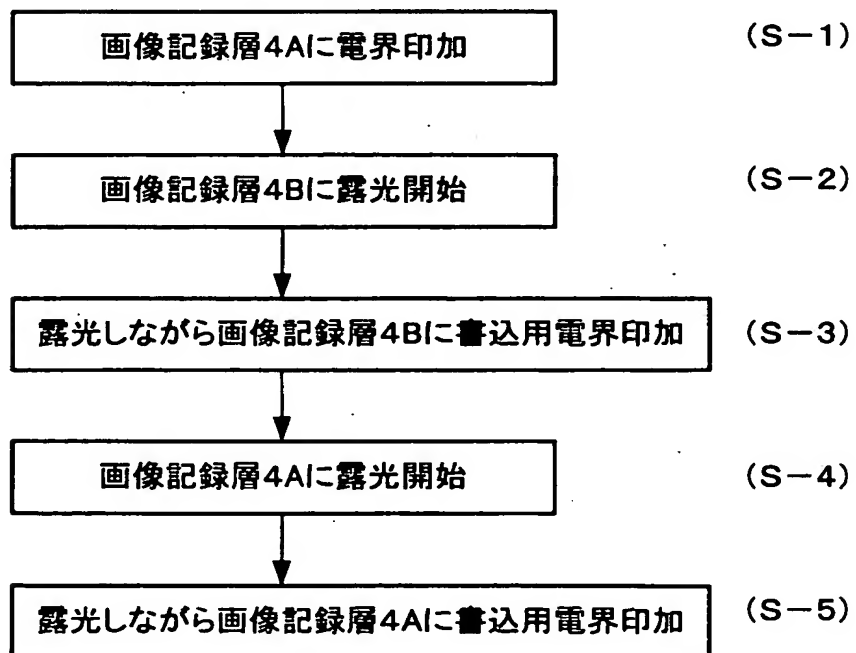
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可視画像を繰り返し書換え記録できる画像記録媒体を裏返すことなく、1つの露光手段で両面記録が可能な画像記録媒体、およびその画像記録媒体に両面記録することが可能な画像記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 画像を表わす露光光の照射による刺激を受けることにより可視画像が記録される画像記録層4A、4B2層と、これら2層の画像記録層4A、4Bに挟まれた位置に形成された、少なくとも、画像記録層4A、4Bへの露光光の照射時に露光光を透過するとともに、少なくとも、画像記録層4A、4Bに記録された可視画像の観測時には外景を遮る機能層5とを有することを特徴とする画像記録媒体。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日	1996年 5月29日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂二丁目17番22号
氏 名	富士ゼロックス株式会社